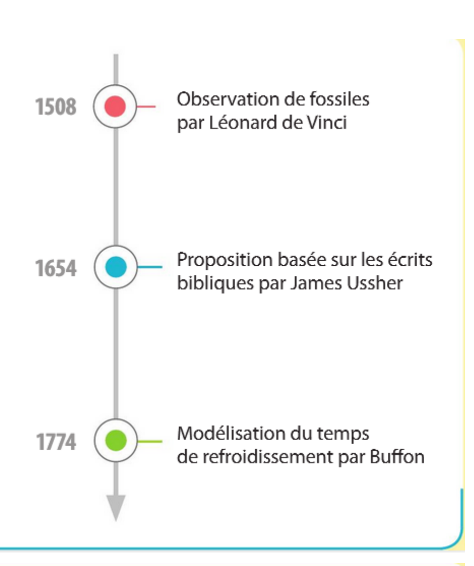
Thème 1 : La Terre, un astre singulier.
Chapitre 9 : L'histoire de l'âge de la Terre.

1 Du dogme à la démarche scientifique

▶ Dès le début du XVIe siècle, **Leonard de Vinci**, par l'observation des fossiles, remet en cause l'intervention d'un être supérieur dans la création de la Terre.

▶ En **1654**, le théologien **James Ussher** estime la création de la Terre à **4004 avant J.-C.** en s'appuyant sur les écrits de la Bible. Cet âge s'impose comme seule vérité.

▶ Les travaux de **Buffon** (1774) permettent de voir émerger la première expérimentation scientifique sur la datation. En **modélisant** le temps de **refroidissement** d'une Terre considérée comme initialement en fusion, il aboutit à un âge de la Terre équivalent à près de **75 000 ans**.



LES SAVOIR-FAIRE À MAÎTRISER

✔ Interpréter des documents présentant des arguments historiques utilisés pour comprendre l'âge de la Terre.

2 Des controverses sur l'âge de la Terre

▶ **Lord Kelvin** étudie la **dissipation de l'énergie thermique** pour calculer le temps nécessaire au refroidissement de la Terre depuis sa formation jusqu'à son état actuel. Sur cette base, il propose en **1862** un âge compris **entre 20 et 100 millions d'années** en tenant compte des incertitudes.

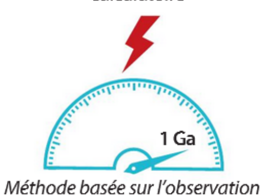
▶ Les **géologues et biologistes** de l'époque (Charles Lyell et Charles Darwin) estiment cette durée trop courte pour expliquer à la fois l'**évolution des espèces** et les **processus géologiques** (sédimentation, formation et disparition des montagnes). Ils objectent un âge de plusieurs centaines de millions, voire un **milliard d'années**.

▶ Face à cette **controverse**, les autres membres de la communauté scientifique privilégient la rigueur des calculs de Lord Kelvin aux intuitions des biologistes et des géologues.

Approche des physiciens (Lord Kelvin)




Méthode basée sur une modélisation calculatoire



Méthode basée sur l'observation

Approche des géologues et biologistes (Charles Lyell, Charles Darwin)

Estimation de l'âge de la Terre selon deux approches.

LES SAVOIR-FAIRE À MAÎTRISER

✔ Identifier diverses théories impliquées dans la controverse scientifique de l'âge de la Terre.

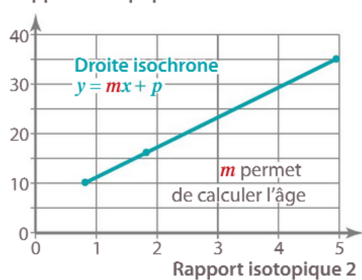
3 Des avancées scientifiques à une datation précise

▶ La remise en cause des hypothèses de Lord Kelvin par **John Perry** en 1895 et la découverte de la **radioactivité** en 1896 par Henri Becquerel permettent d'envisager un âge de la Terre de plusieurs milliards d'années. Les travaux de John Perry sur l'**homogénéisation de la température du manteau terrestre** par convection aboutissent à un âge de la Terre de **2 milliards d'années**.

▶ La radioactivité est utilisée comme méthode de datation absolue grâce au calcul, sur une **droite isochrone**, des **rapports isotopiques** de l'échantillon à dater. En **1950**, **Clair Patterson** applique cette technique pour calculer l'âge de la Terre à partir des **météorites**. Il mesure un âge de **4,50 ± 0,07 Ga**, estimation très proche de l'âge de la Terre calculé aujourd'hui.

▶ **L'âge de la Terre** est aujourd'hui déterminé précisément : **4,57 × 10^{9} ans**.





Datation d'une roche par le calcul du coefficient directeur de la droite isochrone.

L'essentiel en un schéma

Âge estimé de la Terre
(en années)

10^9

10^6

10^3

Temps

1654
Datation : environ 5 700 ans.
(James Ussher)
Méthode : généalogie biblique

1774
Datation : 75 000 ans (Buffon)
Méthode : temps de refroidissement empiriques

1810
Datation : centaines de millions d'années
(Charles Lyell)
Méthode : géologie de terrain (chaînes de montagnes, empilements sédimentaires, temps d'érosion)

1862
Datation : 20-100 millions d'années
(Lord Kelvin)
Méthode : temps de refroidissement par conduction

1869
Datation : supérieure à 300 millions d'années
(Charles Darwin)
Méthode : temps d'érosion, évolution des espèces

1950
Datation : 4,5 milliards d'années
(Clair Patterson)
Méthode : datation des météorites grâce à la radioactivité

4,57 Ga

- Premières estimations intégrant une démarche scientifique
- Âges proposés par les physiciens
- Âges proposés par les biologistes et géologues
- Consensus basé sur la radioactivité et accepté de tous
- * En 1895, John Perry propose un âge entre 2 et 3 milliards d'années, pointant des erreurs dans les hypothèses de Lord Kelvin dont il est l'élève.
- ⚡ Période de controverse

Je retiens en me posant des questions



Pour ancrer les notions dans ma mémoire, je travaille le cours en me posant les questions ci-contre plusieurs fois dans l'année.

Mémocartes
Manuel numérique

1. Pourquoi Kelvin (physicien) et Darwin (biologiste) ne sont-ils pas d'accord concernant l'âge de la Terre ?
2. Quelle découverte permet de donner un âge absolu à la Terre ?
3. À partir de quoi Patterson détermine-t-il l'âge de la Terre ?
4. Quel est l'âge de la Terre actuellement admis ?

1. Kelvin propose un âge de la Terre compris entre 20 et 100 millions d'années alors que Darwin propose plusieurs centaines de millions d'années. 2. La radioactivité. 3. La datation de météorites. 4. La Terre a 4,57 milliards d'années.